

ÚČINNOST ALTERNATIVNÍCH PŘÍPRAVKŮ PROTI ŠKŮDCŮM JABLONÍ

EFFECTIVENESS OF ALTERNATIVE PRODUCTS AGAINST APPLE PESTS

Michal Skalský, Jana Ouředníčková

VÝZKUMNÝ A ŠLECHTITELSKÝ ÚSTAV OVOCNÁŘSKÝ HOLOVOUSY, s.r.o.,
Holovousy 129, 508 01 Holovousy

e-mail: Michal.SKALSKY@vsuo.cz, ORCID: [0000-0003-0128-6912](https://orcid.org/0000-0003-0128-6912)

ABSTRAKT

V posledních několika letech dochází v ČR k významnému omezování spektra účinných látek, které je možné v ovocnářství používat. Tento fakt způsobuje problémy při realizaci efektivních systémů ochrany proti mnoha škůdcům. S omezováním účinných látek a absencí efektivní náhrady souvisí také selekce rezistence k pesticidům u některých druhů, kumulace určitých reziduí účinných látek v životním prostředí, negativní vliv na necílové organismy atd. Předkládaná studie se zaměřuje na problematiku alternativních přípravků a pomocných prostředků na ochranu rostlin, které by mohly mít potenciální využití v ochraně proti škodlivým organismům a mohly tak nahradit v určité fázi vegetace klasické insekticidní účinné látky. V rámci laboratorních či provozních pokusů byla hodnocena účinnost vybraných produktů na přírodní bázi, většinou olejů, proti vlnatce krvavé a svilušce ovocné. Proti vlnatce krvavé bylo, dle získaných výsledků, dosaženo vysoké účinnosti u přípravků Rock Effect NEW a Neudosan. Populace přezimujících vajíček svilušky ovocné v předjarním období je možné redukovat přípravkem Rock Effect NEW a Ekol v dávce 30 l/ha.

Klíčová slova: biologický přípravek, olej, extrakt, integrovaná produkce, ovoce, škůdci

ABSTRACT

In recent years, there has been a significant restriction on the spectrum of active substances that can be used in fruit growing in the Czech Republic. This fact creates challenges in implementing effective protection systems against many pests. The limitation of active substances and the absence of effective replacements are also related to the selection of resistance to pesticides in certain species, the accumulation of specific residues of active substances in the environment, negative impacts on non-target organisms, etc. The presented study focuses on the issue of alternative products and plant protection aids that could have potential use in protecting against harmful organisms and could thus replace classical insecticidal active substances at certain stages of vegetation. In laboratory or operational trials, the effectiveness of selected natural-based products, mostly oils, was evaluated against the woolly apple aphid and European red mite. According to the results obtained, high effectiveness was achieved against the blood aphid with the products Rock Effect NEW and

Neudosan. The population of overwintering eggs of the fruit spider mite can be reduced in the pre-spring period with the products Rock Effect NEW and Ekol at a dose of 30 l/ha.

Key words: Biological product, oil, extract, integrated production, fruit pests

ÚVOD

Škodlivé organismy jsou zodpovědné za většinu ztrát souvisejících se zemědělskými plodinami (Souto *et al.*, 2021). Navzdory pokrokům a inovacím v integrované produkci ovoce jsou syntetické insekticidy stále nejvyužívanější nástroj pro redukci škůdců ovocných plodin (Ganjisaffar *et al.*, 2022). Závislost na syntetických insekticidech, a především jejich nesprávná aplikace, však může přinášet různé problémy v podobě negativních vlivů na populace užitečných, resp. necílových organismů (Ouředníčková a Skalský, 2018; Niedobová *et al.*, 2021; Morais *et al.*, 2022; Niedobová *et al.*, 2022), přítomnost reziduí v ovoci a v životním prostředí obecně (Souto *et al.*, 2021), selekce rezistence u některých organismů (Van Timmeren *et al.*, 2019) a další. Významnou roli při vytváření těchto rizik hraje také značné omezování spektra účinných látek, které mohou čeští pěstitelé ovoce používat. Za zmínku stojí například ukončení registrace přípravků s účinnou látkou chlorpyrifos methyl, thiakloprid, imidakloprid a indoxakarb. K takovým zákazům dochází v posledních 5 letech velmi často a ve většině případů není dostupná potřebná efektivní náhrada.

Možnou alternativou ke zmírnění výše uvedených nežádoucích účinků je použití účinných látek přírodního původu, které nemají negativní vliv na užitečné organismy, rychle se rozkládají nebo nezanechávají rezidua, mají snížený dopad na životní prostředí a organismy po expozici opakovaným aplikacím neselektují rezistenci. V ideálním případě je možné takové účinné látky využít v integrované i ekologické produkci ovoce. Mezi hlavní skupiny takových látek patří biologické a nechemické přípravky a pomocné látky, jako jsou entomopatogenní viry, bakterie a houby (např. CpGV, *Bacillus thuringiensis*, *Beauveria bassiana*), hlístice (např. *Steinernema feltiae*, *Heterorhabditis bacteriophora*) botanické insekticidy, oleje a anorganické látky (např. *Azadirachta indica*, přírodní pyretriny, *Pongamia pinnata*, spinosiny, kaolín, síra, jíl, draselné soli přírodních mastných kyselin). Dále je možné využít introdukce predátorů, nejčastěji dravého roztoče *Typhlodromus pyri* (Kocourek *et al.*, 2015).

Cílem předkládané studie bylo shrnout několikaleté výsledky zaměřené na hodnocení účinnosti látek na přírodní bázi proti vybraným škůdcům ovoce, a tím získat nové poznatky o případné využitelnosti testovaných látek v ovocnářské praxi, především z pohledu účinnosti, jakožto alternativy za syntetické insekticidy. Pozornost výzkumu se v tomto případě orientovala zejména na různé druhy olejů a extraktů z bylin.

MATERIÁL A METODY

Vlnatka krvavá

Provozním pokusům nejprve předcházely laboratorní experimenty. Letorosty napadené přezimujícími nymfami vlnatky krvavé (*Eriosoma lanigerum*) (Obrázek 1) byly odebrány z výsadby jabloní VŠÚO Holovousy v březnu 2023. V tu dobu ještě nebyly pokryté vatovými vlákny. Před ošetřením byl v laboratoři pod binokulárním mikroskopem spočítán počet nymf

39

na každé větvičce. Tyto větvičky byly následně ošetřeny vybranými přípravky (Tabulka 1) smáčecí metodou, tj. ponořením na 3 s do postřikové kapaliny. Celkem bylo ošetřeno 16 větviček na variantu, 4 opakování po 4 větvičkách. Hodnocení účinnosti založené na součtu živých nymf bylo provedeno 5 dní po ošetření.

S ohledem na účinnost, kterou vykazoval přípravek Neudosan a Rock Effect NEW proti přezimující generaci vlnatky krvavé, bylo přistoupeno s těmito přípravky také k testování účinnosti v průběhu vegetace (červenec 2023), kdy už kolonie vlnatky byly v pokročilém stádiu vývoje a byly obaleny velkou vrstvou vatových vláken. Metodika pokusu a hodnocení byly obdobné jako u laboratorního experimentu.

V roce 2024 byla v provozních podmínkách otestována účinnost přípravku Neudosan, který se dle předchozích testů jevil jako potenciálně efektivní při potlačení populací vlnatky krvavé. Neudosan byl aplikován ve 2% koncentraci, což při použití 600 l vody v nádrži činilo 12 l přípravku. Jako referenční varianta byla zvolena kombinace přípravků Cocana a Pirimor 50 WG v oddělené aplikaci s dvouhodinovým rozestupem. Jako první byl aplikován přípravek Cocana v 0,7% koncentraci, při 600 l vody/ha tzn. 4,2 l, za účelem smytí vatovité ochrany mšic a po 2 hodinách samotný Pirimor 50 WG v dávce 0,5 kg/ha. Den před aplikací bylo označeno cedulkami 20 výhonů s koloniemi vlnatky krvavé. Zaznamenán byl počet kolonií a jejich rozměry. Přípravky byly aplikovány rosičem Caffini při pomalé rychlosti a nízkém tlaku (5,4 km/h; 8 barů).

Tabulka 1. Testované varianty proti přezimujícím nymfám vlnatky krvavé v jarním období

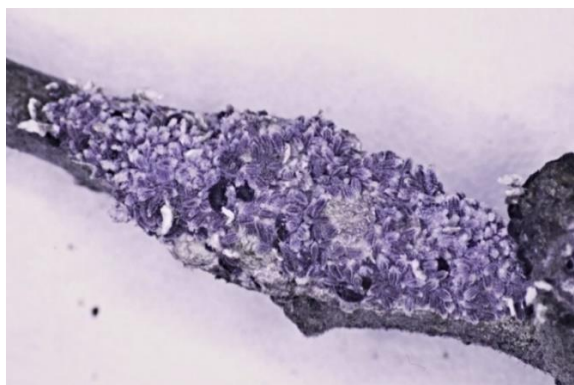
Table 1. Variants tested against overwintering nymphs of *Eriosoma lanigerum* in the spring

Přípravek ¹⁾	Účinná látka ²⁾	Dávka na ha ³⁾
Neudosan	draselná sůl přírodních mastných kyselin ⁴⁾	20 l
Rock Effect NEW	olej z <i>Pongamia pinnata</i> ⁵⁾	30 l
Cocana	draselné kokosové mýdlo ⁶⁾	0,7 %
Pirimor 50 WG	pirimicarb	0,5 kg

1) Product, 2) Active ingredient, 3) Dose per hectare, 4) Fatty acid potassium salt, 5) *Pongamia pinnata* oil, 6) Potassium coconut soap

Obrázek 1. Nymfy vlnatky krvavé

Picture 1. Nymphs of *Eriosoma lanigerum*



Sviluška ovocná

V roce 2023 byl uskutečněn pokus, který si kladl za cíl stanovit ovicidní účinnost testovaných účinných látek na přírodní bázi (Tabulka 2) na přezimující vajíčka svilušky ovocné (*Panonychus ulmi*). Z výsadby jabloní VŠÚO Holovousy s.r.o., u které byla pozorována dostatečná míra infestace sviluškou ovocnou, byly dne 20. 3. 2023 odebrány 2–3leté letorosty. Větvičky byly rozstříhány na 2–3 cm segmenty a ty byly následně ošetřeny smáčecí metodou. Každý segment byl pomocí pinzety ponořen na 3 s do postřikové kapaliny. Tyto segmenty byly následně umístěny na filtrační papír v Petriho miskách, kde byl každý segment ohraničen lepem, aby nedošlo k úniku vylíhlých nymf svilušek a bylo možné vyhodnotit jejich počet (Obrázek 2). V každé Petriho misce, resp. na každém filtračním papíru, byly umístěny čtyři segmenty. U každé varianty se hodnotily čtyři misky se čtyřmi segmenty, tedy se čtyřmi opakováními. Hodnocení proběhlo 14 dní po aplikaci, přičemž se hodnotil počet živých a mrtvých vajíček. Jako živé byly vyhodnoceny vylíhlé svilušky, za mrtvé byla považována do té doby nevylíhlá vajíčka. Výsledná účinnost byla přepočítána dle Abbotta.

Tabulka 2. Testované varianty proti přezimujícím vajíčkům svilušky ovocné

Table 2. Tested variants against overwintering eggs of *Panonychus ulmi*

Přípravek ¹⁾	Účinná látka ²⁾	Dávka na ha ³⁾
Ekol	řepkový olej 90 % ⁴⁾	30 l
Rock Effect NEW	olej z <i>Pongamia pinnata</i> ⁵⁾	30 l
Neudosan	draselná sůl přírodních mastných kyselin ⁶⁾	20 l

1) Product, 2) Active ingredient, 3) Dose per hectare, 4) Rapeseed oil, 5) *Pongamia pinnata* oil, 6) Fatty acid potassium salt

Obrázek 2. Vylíhlé nymfy svilušky ovocné v ohraničujícím lepu

Picture 2. Hatched nymphs of *Panonychus ulmi* in bordering glue



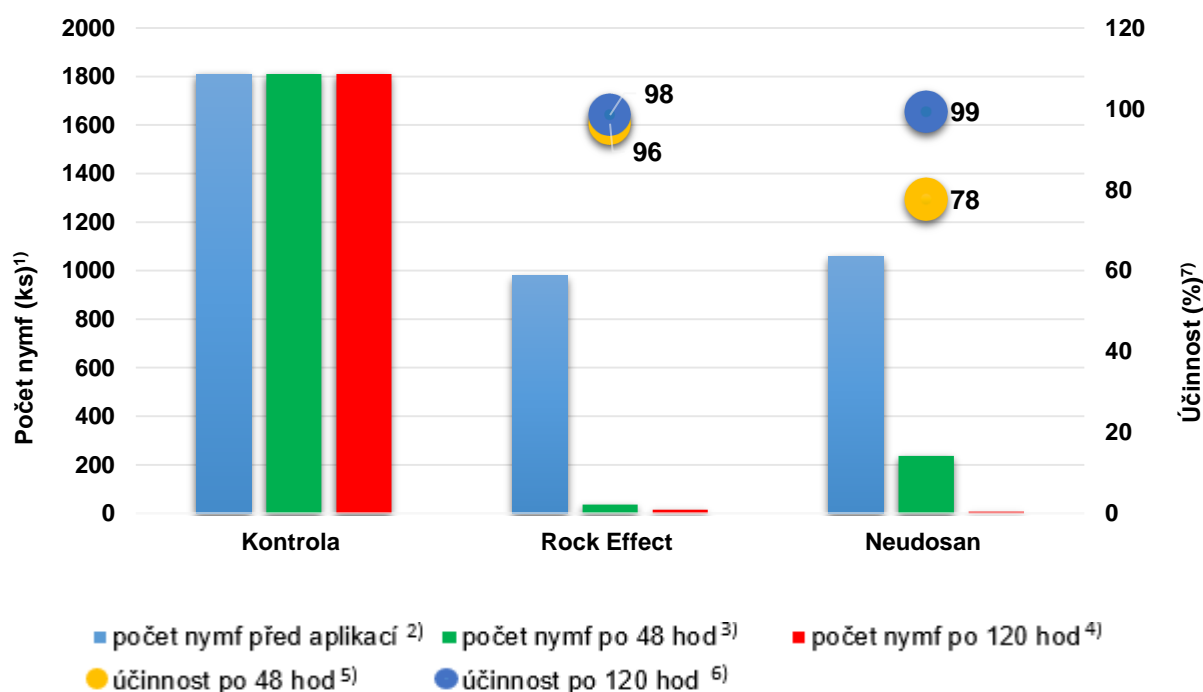
VÝSLEDKY

Vlnatka krvavá

Graf 1, který vyjadřuje počet nymf v ošetřených variantách ve srovnání s neošetřenou kontrolou, ukazuje také výslednou účinnost, počítanou dle vzorce Henderson-Tilton (Henderson *et. al.*, 1955). Je tedy zřejmé, že obě testované varianty byly v rámci laboratorního pokusu účinné téměř na 100 %. Konkrétně byla zjištěna účinnost u přípravku Neudosan 78 % a Rock Effect NEW 96 % po 48 hodinách od aplikace. Při následném hodnocení po 120 hodinách byla již účinnost 98 % u přípravku Rock Effect NEW (Obrázek 3) a 99 % u Neudosanu (Obrázek 4).

Graf 1. Počet nymf a výsledná účinnost po ošetření přípravky Rock Effect NEW a Neudosan.

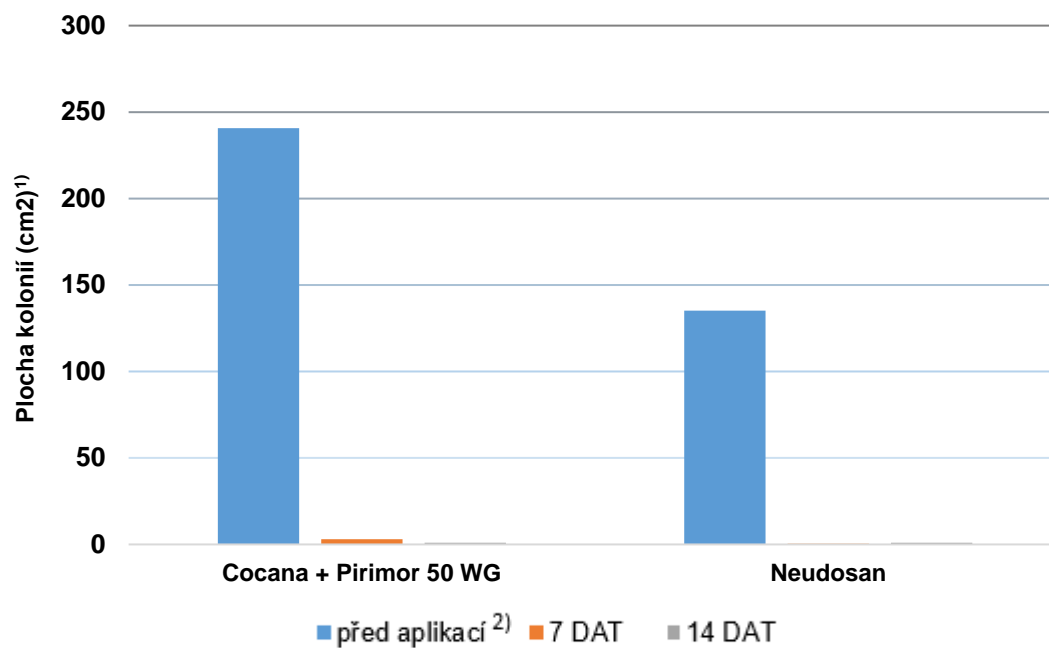
Graph 1. The number of nymphs and the resulting efficiency after treatment with Rock Effect NEW and Neudosan



1) Number of nymphs, 2) Number of nymphs before application, 3) Number of nymphs after 48 hours, 4) Number of nymphs after 120 hours, 5) Efficacy after 48 hours, 6) Efficacy after 120 hours, 7) Efficacy

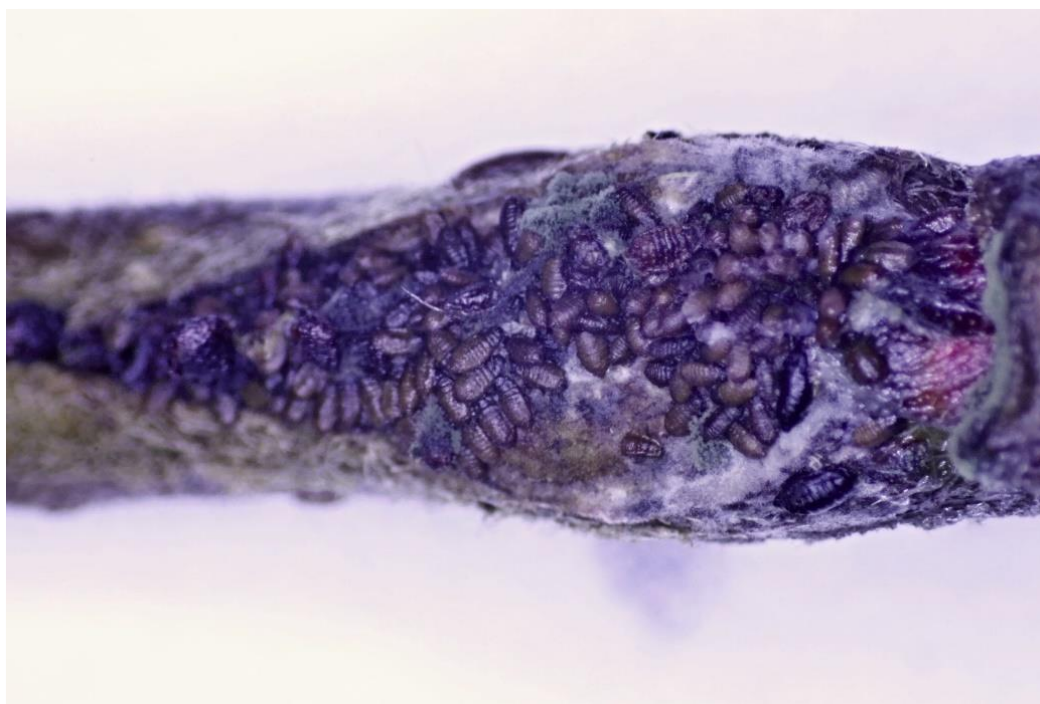
Výsledky zjištěné při laboratorním testování byly ověřeny také v rámci provozního ošetření, kdy po aplikaci přípravku Neudosan došlo k téměř totálnímu vyhubení kolonií vlnatky krvavé, z celkové plochy 135,25 cm² před aplikací na 0,5 cm² po aplikaci. Pro zajištění úplné likvidace vlnatky z porostu by bylo vhodné opakovat ošetření v rozmezí 7–10 dnů po první aplikaci.

Graf 2. Porovnání ploch kolonií vlnatky krvavé před aplikací testovaných přípravků a po aplikaci
Graph 2. Comparison of the areas of the colonies of the blood fluke before and after the application of the tested products

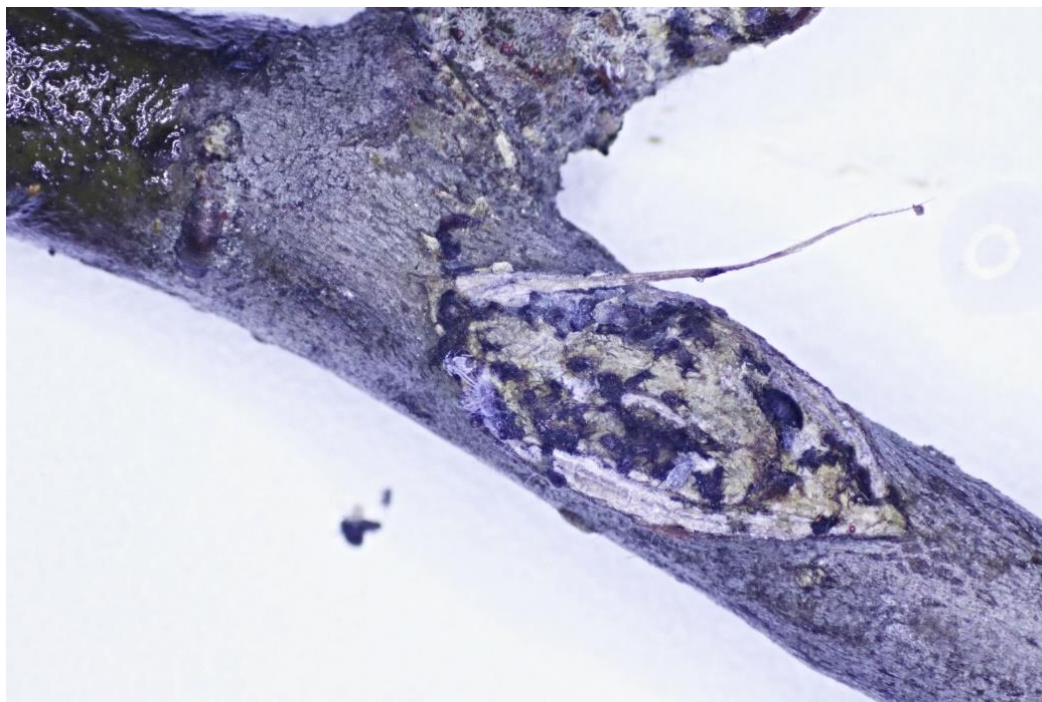


1) Area of colonies (cm²), 2) Before application

Obrázek 3. Nymfy vlnatky krvavé po ošetření přípravkem Rock Effect NEW
Picture 3. Nymphs of *Eriosoma lanigerum* after treatment of Rock Effect NEW

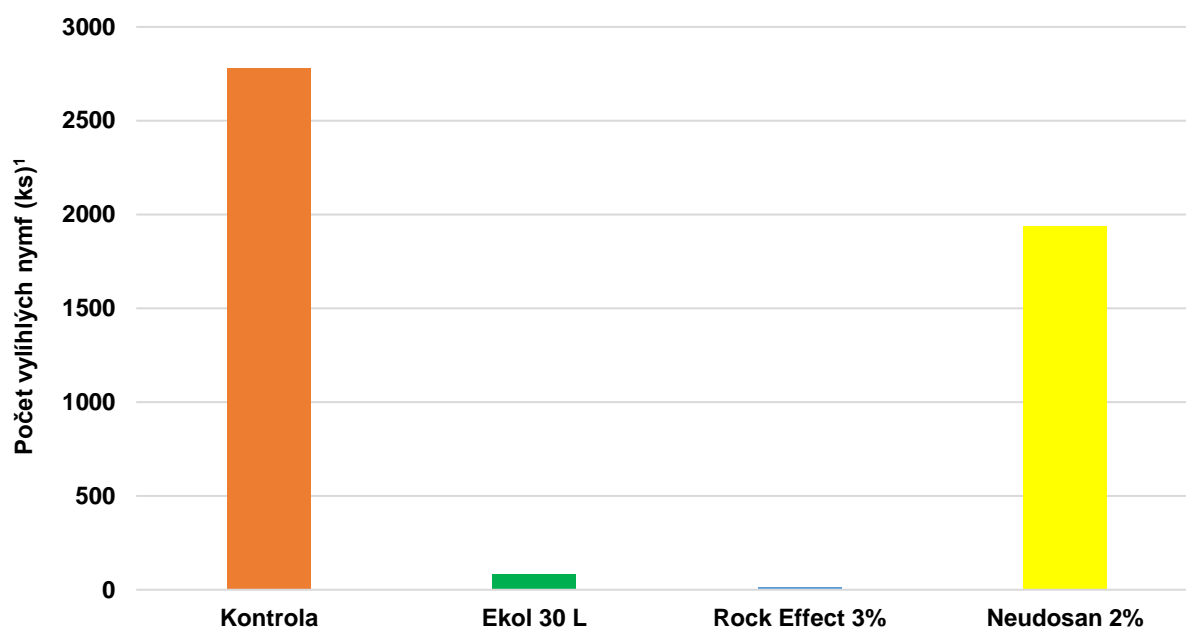


Obrázek 4. Nymfy vlnatky krvavé po ošetření přípravkem Neudosan
Picture 4. Nymphs of *Eriosoma lanigerum* after treatment of Neudosan

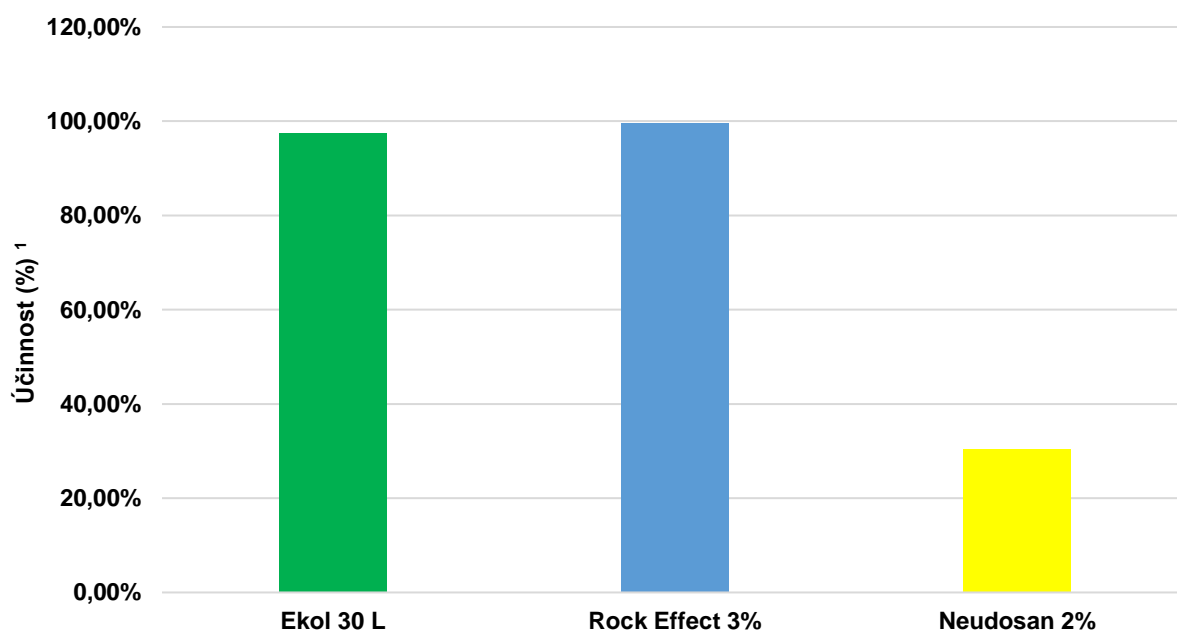


Sviluška ovocná

Při pohledu na výsledky námi realizovaného pokusu je patrné, že produkty Ekol a Rock Effekt NEW mohou mít potenciál při ochraně ovocných plodin proti přezimujícím vajíčkům svilušky ovocné v jarním období. Oproti kontrolní neošetřené variantě, kde bylo pozorováno po 14 dnech od ošetření 2780 vylíhlých nymf (Obrázek 5), u vajíček svilušky ovocné ošetřených přípravkem Ekol došlo k redukci na 82 vylíhlých nymf, u přípravku Rock Effect NEW dokonce na 12 jedinců (Obrázek 6). Při přepočtu na účinnost dle Abbota, vykázal Rock Effect NEW účinnost 99,57 % a Ekol účinnost 97,5 %. U třetího testovaného přípravku (Neudosan) nebyla v tomto případě pozorována dostatečná účinnost. Pohybovala se těsně nad hranicí 30 %. Grafické vyjádření počtu vylíhlých nymf a výsledná účinnost testovaných produktů, jsou uvedeny v grafu 3 a 4. Jednoleté laboratorní pokusy je samozřejmě potřeba pro získání více dat zopakovat, včetně ověření v poloprovozních či provozních podmínkách.

Graf 3. Počet vyhlíhlých nymf svlušky ovocné po ošetření přezimujících vajíček**Graph 3.** The number of nymphs of *Panonychus ulmi* hatched after treatment of the overwintering eggs

1) Number of hatched nymphs (pcs)

Graf 4. Účinnost testovaných produktů proti přezimujícím vajíčkům svlušky ovocné**Graph 4.** Efficacy of tested products against overwintering eggs of *Panonychus ulmi*

1) Efficacy (%)

Obrázek 5. Zelené tečky znázorňují vylíhlé nymfy v neošetřené kontrolní variantě
Picture 5. Green dots represent hatched nymphs in the untreated control variant



Obrázek 6. Pohled na variantu ošetřenou přípravkem Rock Effect New, kde není vidět žádná vylíhlá nymfa

Picture 6. A view of the variant treated with Rock Effect New, where no hatched nymph is visible



(autor fotografií: Michal Skalský)

DISKUZE

Ateyyat *et al.* (2012) hodnotili v rámci své studie účinnost pěti botanických extraktů *Achillea santolina*, *Artemisia sieberi*, *Salvia officinalis*, *Thymus vulgaris* a *Senecio vernalis* proti vlnatce krvavé. Jako nejúčinnější byl vyhodnocen extrakt z pelyňku *Artemisia sieberi*, avšak nebyl tak účinný jako chemický standard, kterým byla v tomto případě účinná látka imidacloprid. Po třech letech výzkumu zjistili Dario *et al.* (2005), že systém aplikace šesti ošetření minerálními oleji významně redukuje populace vlnatky krvavé. Tento závěr doplňují také Kelderer *et al.* (2008), kteří se zaměřili na testování vybraných účinných látek proti přezimujícím nymfám. Výsledky opět potvrzují potenciál minerálních olejů při efektivní ochraně proti vlnatce. Další druhy olejů testoval Kumar (2017). Účinnost proti vlnatce krvavé, respektive redukce kolonií byla v případě rybího oleje (1% koncentrace) 31,32 %, neemového oleje (2% koncentrace) 28,95 % a v případě azadirachtinu (0,02% koncentrace) 29,83 %.

Co se svilušky ovocné týče, obecné využití různých druhů olejů – minerální, řepkový, sojový a další, zmiňují ve své práci Alston a Reding (2011) jako jednu z možných alternativ ošetření. Oleje na bázi ropných derivátů doporučuje Kumar (2009) jako efektivní proti vajíčkům svilušky ovocné v období dormance. V období dormance hodnotil účinnost minerálního oleje také Ahmad (2023) a to v koncentracích 1,5, 2,0 a 2,5 %. Všechny tři testované koncentrace prokazatelně snížily populaci svilušky ovocné oproti kontrolní variantě. Konkrétně byla pozorována účinnost 80,84 % (koncentrace 2,5 %), 77,46 % (koncentrace 2 %) a 67 % (koncentrace 1 %). Stejně tak Negi a Gupta (2007) hodnotili v laboratorních podmínkách účinnost čtyř minerálních olejů, které všechny prokázaly výbornou účinnost proti svilušce ovocné a svilušce chmelové.

Marčić *et al.* (2009) zjistili, že jiný, poměrně využívaný olej na bázi účinné látky azadirachtin, významně redukoval počet lezoucích jedinců svilušky ovocné v pokusu realizovaném přímo v jabloňovém sadu. Po 38 dnech od ošetření byla zjištěna účinnost 77,2–90,4 %. Oproti tomu u minerálního oleje, který byl také podroben hodnocení, se účinnost snižovala s počtem dnů od ošetření (DAT = z anglického Day After Treatment) – 92,4 % (7 DAT), 75,2 % (14 DAT), 78,9 % (21 DAT), 60 % (38 DAT).

Jak je ze zahraničních studií patrné, v mnoha případech se proti škůdcům hodnotí účinnost minerálních olejů a často je tato účinnost průkazná. V současné době však není do ovocných plodin povolen v ČR žádný minerální olej. S ohledem na jeho potenciál v ochraně ovoce by bylo vhodné inspirovat se použitím v některé z evropských zemí.

ZÁVĚR

Proces snižování spektra účinných látek bude patrně i nadále způsobovat problémy při ochraně ovoce proti některým druhům škůdců. Existují a snad se i budou do budoucna dále naskýtat možnosti alternativních účinných látek, kterými bude možné tyto mezery v systémech ochrany nahradit. A to i s ohledem na rozšířený trend dnešní doby, kdy je žádoucí hledat nové účinné látky z řad těch na přírodní bázi. Tento článek poukazuje na možný potenciál některých účinných látek s použitím především na počátku vegetace.

PODĚKOVÁNÍ

Tato práce byla zpracována za institucionální podpory MZE č. RO1524.

LITERATURA

- AHMAD, M. European red mite, *Panonychus ulmi* (Koch) (Acari: Tetranychidae) and its management by using Horticulture mineral oils (HMOs) in apple orchards of Kashmir. *Journal of Applied Entomology*. 2023, vol. 3, no. 3, p. 17–20.
- ALSTON, D. and M. REDING. *European Red Mite (Panonychus ulmi)*. Fact Sheet Series: Insects, 2011.
- ATEYYAT, M.; ABDEL-WALI, M. and AL-ANTARY, T. Toxicity of five medicinal plant oils to woolly apple aphid. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*. 2012. Volume 6(9): s. 66-72.
- DARIO, E.; FERNANDEZ, E. H.; BEERS, J. F.; BRUNNER, M. D.; DOERR, J. and DUNLEY, E. Effects of Seasonal Mineral Oil Applications on the Pest and Natural Enemy Complexes of Apple. Online. *Journal of Economic Entomology*. 2005, vol. 98, no. 5, p. 1630–1640. Dostupné z: <https://doi.org/10.1093/jee/98.5.1630> [cit. 2024-09-15].
- GANJISAFFAR, F.; GRESS, B.E.; DEMKOVICH, M.R.; NICOLA, N.L.; CHIU, J.C.; and ZALOM, F.G. Spatio-temporal variation of spinosad susceptibility in *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae), a three-year study in California's Monterey Bay Region. *Journal of Economic Entomology*. 2022, vol. 115, no. 4, p. 972–980. Dostupné z: <https://doi.org/10.1093/jee/toac011> [cit. 2024-09-17].
- HENDERSON, C.F. a E.W. TILTON. Tests with acaricides against the brow wheat mite. *Journal of Economic Entomology*. 1955, vol. 48, p. 157–161.
- KELDERER, M.; LARDSCHNEIDER, E. and CASERA, C. Winter treatments against the woolly apple aphid (*Eriosoma lanigerum*): products and timing of applications. In: *Boos, Markus (Ed.) Ecofruit - 13th International Conference on Cultivation Technique and Phytopathological Problems in Organic Fruit-Growing: Proceedings to the Conference from 18th February to 20th February 2008 at Weinsberg/Germany*. 2008, p. 196–202.
- KOCOUREK, F.; BAGAR, M.; FALTA, V.; HOLÝ, K.; HARAŠTA, P.; CHROBOKOVÁ, E.; KLOUTVOROVÁ, J.; KŮDELA, V.; LÁNSKÝ, M.; NÁMĚSTEK, J.; NAVRÁTIL, M.; OUŘEDNÍČKOVÁ, J.; PLUHAŘ, P.; PSOTA, V.; PULTAR, O.; STARÁ, J.; SUS, J.; SUCHÁ, J.; ŠAFÁŘOVÁ, D.; ŠPAK, J. AND VALENTOVÁ, L. *Integrovaná ochrana ovocných plodin*. Praha: Profi Press, 2015, ISBN 978-80-86726-72-4.
- KUMAR, J.V. Petroleum derived spray oils: an ecofriendly approach for the management of European red mite, *Panonychus ulmi* (Koch) on apple—a review. *Indian Journal of Entomology*. 2009, vol. 71, no. 4, p. 324–330. ISSN: 0367-8288.
- KUMAR, VINEET. *Management of woolly apple aphid, eriosoma lanigerum (hausmann) using new insecticide molecules and biopesticides*. 2017. Phd Thesis. Dr. Yashwant Singh Parmar University of Horticulture And Forestry.
- MARČIĆ, D.; OGURLIĆ I.; PRIJOVIĆ, M. and PERIĆ, P. Effectiveness of azadirachtin (NeemAzal-T/S) in controlling pear psylla (*Cacopsylla pyri*) and European red mite (*Panonychus ulmi*). *Pesticidi i fitomedicina*. 2009, vol. 24, no. 2, p. 123–131.
- MORAIS, M.C.; RAKES, M.; PASINI, R.A.; GRÜTZMACHER, A.D.; NAVA, D.E. and BERNARDI, D. Toxicity and transgenerational effects of insecticides on *Trichopria anastrephae* (Hymenoptera: Diapriidae). *Neotropical Entomology*. 2022, vol. 51, p. 143–150.
- NEGI, M. L. and GUPTA, P.R. Management of phytophagous mites, *Panonychus ulmi* and *Tetranychus urticae* in apple. *Indian Journal of Plant Protection*. 2007, vol. 35, no. 2, p. 268–273. ISSN: 0253-4355.

- NIEDOBOVÁ, J.; SKALSKÝ, M.; OUŘEDNÍČKOVÁ, J. and MICHALCO, R. *Forficula auricularia* (Dermaptera) in orchards: Monitoring seasonal activity, the effect of pesticides, and the perception of European fruit growers on its role as a predator or pest. *Pest Management Science*. 2021, no. 77. Dostupné z: <https://doi.org/10.1002/ps.6189> [cit. 2024-09-17].
- NIEDOBOVÁ, J.; OUŘEDNÍČKOVÁ, J.; HAMŘÍK, T.; MÉSZÁROS, M. and SKALSKÝ, M. Sublethal and lethal effects of different residues of spinosad on *Pardosa* spiders. *Annals of Applied Biology*. 2022, vol. 181, no. 2, p. 225–234. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/aab.12767> [cit. 2024-09-22].
- OUŘEDNÍČKOVÁ, J. a SKALSKÝ, M. Vedlejší vliv vybraných insekticidních přípravků na slunéčko východní. *Zahradnictví*. 2018, v. 17, č. 5, s. 60–63. ISSN 1213-7596.
- SOUTO, A.L.; SYLVESTRE, M.; TÖLKE, E.D.; TAVARES, J.F.; BARBOSA-FILHO, J.M. and CEBRIÁN-TORREJÓN, G. Plant-Derived Pesticides as an Alternative to Pest Management and Sustainable Agricultural Production: Prospects, Applications and Challenges. *Molecules*. 2021, vol. 26, no. 4835.
- VAN TIMMEREN, S.; SIAL, A.A.; LANKA, S.K.; SPAULDING, N.R. and ISAACS, R. Development of a rapid assessment method for detecting insecticide resistance in Spotted Wing *Drosophila* (*Drosophila suzukii* Matsumura). *Pest Management Science*. 2019, vol. 75, p.1782–1793. Dostupné z: <https://doi.org/10.1002/ps.5341> [cit. 2024-09-23].